

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-217221

(43)Date of publication of application : 02.08.2002

(51)Int.CI.

H01L 21/56  
H01L 23/28  
H05K 3/28  
H05K 3/32

(21)Application number : 2001-014176

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 23.01.2001

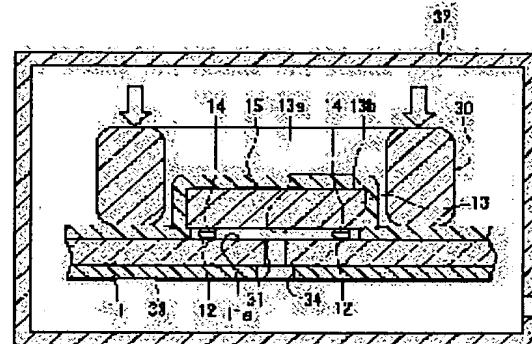
(72)Inventor : MORIYA BUNJI  
TAJIMA MORIKAZU  
KUROSAWA FUMIKATSU  
HAYASHI SHINICHIRO

## (54) MANUFACTURING METHOD FOR ELECTRONIC DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable a mechanical joint between a connecting electrode of an electronic part and a conductor pattern of a mounting board to be improved in strength and stability through a simple process without having an adverse effect on the operation of the electronic part.

**SOLUTION:** In a method for manufacturing the electronic device, the electronic part 13 and the mounting board 11 are arranged so as to make one side 13a of the electronic part 13 confront one side 11a of the mounting board 11, and the connecting electrode 14 of the electronic part 13 is electrically connected and mechanically joined to the conductor pattern 12 of the mounting board 11. Then, a resin film 15 is disposed on the electronic part 13 and the mounting board 11, and the resin film 15 is changed in shape so as to come into close contact with the electronic part 13 and the mounting board 11. Then, the resin film 5 is bonded to the mounting board 11 by heating while the resin film 15 is pressed against the mounting board 11 around the electronic part 13 by a jig 30.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

特開2002-217221

(P2002-217221A)

(43) 公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int. C1. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 1 L	21/56	H 0 1 L	21/56
	23/28		R 4M109
H 0 5 K	3/28	H 0 5 K	Z 5E314
	3/32		F 5E319
			G 5F061
		3/32	Z
審査請求 未請求 請求項の数 9	O L		(全 1 3 頁)

(21) 出願番号 特願2001-14176(P2001-14176)

(22) 出願日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(71) 出願人 000003067  
 ティーディーケイ株式会社  
 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 森谷 文治  
 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 田島 盛一  
 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 100107559  
 弁理士 星宮 勝美

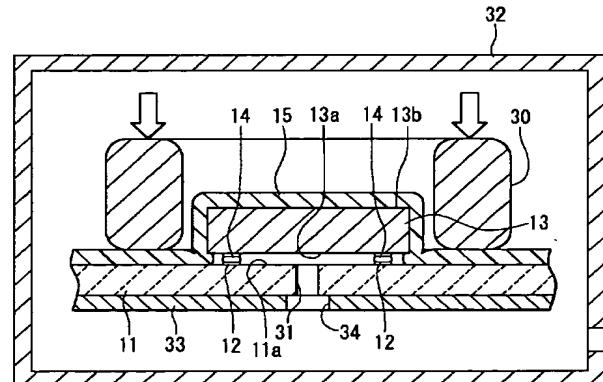
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】電子装置の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図る。

【解決手段】 電子装置の製造方法では、電子部品13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように、電子部品13と実装基板11とを配置し、電子部品13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する。次に、電子部品13および実装基板11の上に樹脂フィルム15を配置し、電子部品13および実装基板11に密着するように樹脂フィルム15の形状を変化させる。次に、治具30によって電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、樹脂フィルム15を加熱して実装基板11に接着する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が前記実装基板の一方の面に対向するように配置され、前記接続電極が前記実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された電子部品とを備えた電子装置の製造方法であつて、

前記電子部品の一方の面が前記実装基板の一方の面に対向するように、前記電子部品と実装基板とを配置し、前記電子部品の接続電極を前記実装基板の導体パターンに電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、前記電子部品および実装基板を覆うように樹脂フィルムを配置する工程と、

前記電子部品の周辺の部分において前記樹脂フィルムに当接する治具によって、電子部品の周辺の部分において樹脂フィルムを実装基板側に加圧しながら、樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着するように、樹脂フィルムを実装基板に接着する工程とを備えたことを特徴とする電子装置の製造方法。

【請求項2】 前記樹脂フィルムは、前記電子部品を封止することを特徴とする請求項1記載の電子装置の製造方法。

【請求項3】 前記電子部品の一方の面と前記実装基板の一方の面との間には空間が形成されることを特徴とする請求項1または2記載の電子装置の製造方法。

【請求項4】 前記樹脂フィルムを接着する工程は、前記樹脂フィルムを加熱して、前記樹脂フィルムが流動性を有するようにした後に樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接着することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【請求項5】 前記樹脂フィルムを配置する工程は、前記実装基板に形成された孔を通して、実装基板の電子部品とは反対側から電子部品側の気体を吸引することによって、前記樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着して電子部品および実装基板を覆うように、前記樹脂フィルムの形状を変化させる工程を含むことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の電子装置の製造方法。

【請求項6】 前記樹脂フィルムの形状を変化させる工程は、前記樹脂フィルムを軟化させた状態で、樹脂フィルムの形状を変化させることを特徴とする請求項5記載の電子装置の製造方法。

【請求項7】 前記実装基板に形成された孔は、実装基板において電子部品が配置される領域の中央部に配置されていることを特徴とする請求項5または6記載の電子装置の製造方法。

【請求項8】 更に、前記樹脂フィルムを接着する工程の後で、前記孔を塞ぐ工程を備えたことを特徴とする請求項7記載の電子装置の製造方法。

【請求項9】 前記実装基板に形成された孔は、実装基板において電子部品が配置される領域の周辺部に配置され、この孔は、前記樹脂フィルムを接着する工程において樹脂フィルムによって塞がれることを特徴とする請求項5または6記載の電子装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えた電子装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 弹性表面波素子は、圧電基板の一方の面に樹形電極が形成されたものである。この弹性表面波素子は、携帯電話等の移動体通信機器におけるフィルタ等に広く利用されている。

【0003】 ところで、半導体部品等の電子部品は、電子部品が実装基板上に実装され、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンが電気的に接続され、且つ電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続部分が封止された構造を有するパッケージの形態で使用される場合が多い。電子部品が弹性表面波素子である場合も同様である。なお、本出願において、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えたものを電子装置と言う。

【0004】 電子装置において、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続方法には、大きく分けて、電子部品の接続電極を有する面が実装基板に向くように電子部品を配置するフェースダウンボンディングと、電子部品の接続電極を有する面が実装基板とは反対側に向くように電子部品を配置するフェースアップボンディングがある。電子装置の小型化のためには、フェースダウンボンディングの方が有利である。

【0005】 フェースダウンボンディングを採用した従来の電子装置の製造方法では、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、電子部品と実装基板との間にアンダーフィル材を充填して、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの電気的接続部分を封止するのが一般的である。

【0006】 しかしながら、電子部品が弹性表面波素子である場合には、弹性表面波素子に特有の問題があるため、上述のような一般的な方法を用いることはではない。弹性表面波素子に特有の問題とは、弹性表面波素子では、その表面に、樹形電極が形成されており、この樹形電極に水分、塵埃等の異物が付着しないように弹性表面波素子を封止する必要がある一方で、弹性表面波素子の動作に影響を与えないように、弹性表面波素子の表面における弹性表面波伝搬領域に封止用の樹脂等が接触し

ないようにする必要があることである。

【0007】そのため、従来は、電子部品が弹性表面波素子である場合における電子装置の製造方法としては、例えば、弹性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、セラミックや金属等で形成されたキャップのような構造体によって弹性表面波素子を囲って封止を行う方法が用いられていた。電子部品が弹性表面波素子である場合における電子装置のその他の製造方法としては、弹性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとを電気的に接続した後、弹性表面波素子の周囲をサイドフィル材で囲って封止を行う方法がある。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】電子部品が弹性表面波素子である場合における電子装置の製造方法のうち、キャップのような構造体によって弹性表面波素子を囲って封止を行う方法では、電子装置の小型化が困難であるという問題点がある。また、この方法では、上記構造体は、弹性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合には寄与しないため、弹性表面波素子の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができないという問題点がある。

【0009】また、電子部品が弹性表面波素子である場合における電子装置の製造方法のうち、弹性表面波素子の周囲をサイドフィル材で囲って封止を行う方法では、サイドフィル材が弹性表面波素子の表面における弹性表面波伝搬領域に入り込むおそれがあるという問題点がある。

【0010】なお、弹性表面波素子に限らず、電子部品が振動子や高周波回路部品の場合でも、電子部品の表面に封止用の樹脂等が接触すると、電子部品の動作に影響を与える場合がある。従って、上記の問題点は、電子部品が弹性表面波素子である場合に限らず、例えば、電子部品が振動子や高周波回路部品である場合についても同様である。

【0011】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、実装基板と、この実装基板に実装された電子部品とを備えた電子装置の製造方法であって、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができるようした電子装置の製造方法を提供することにある。

【0012】本発明の第2の目的は、上記第1の目的に加え、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品を封止することができるようした電子装置の製造方法を提供することにある。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の電子装置の製造

方法は、一方の面において露出する導体パターンを有する実装基板と、一方の面において接続電極を有し、この接続電極を有する面が実装基板の一方の面に対向するように配置され、接続電極が実装基板の導体パターンに電気的に接続され且つ機械的に接合された電子部品とを備えた電子装置を製造する方法であって、電子部品の一方の面が実装基板の一方の面に対向するように、電子部品と実装基板とを配置し、電子部品の接続電極を実装基板の導体パターンに電気的に接続し且つ機械的に接合する

10 工程と、電子部品および実装基板を覆うように樹脂フィルムを配置する工程と、電子部品の周囲の部分において樹脂フィルムに当接する治具によって、電子部品の周囲の部分において樹脂フィルムを実装基板側に加圧しながら、樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周囲の部分における実装基板の一方の面とに密着するように、樹脂フィルムを実装基板に接着する工程とを備えたものである。

【0014】本発明の電子装置の製造方法では、樹脂フィルムは、電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周囲の部分における実装基板の一方の面とに密着するように電子部品および実装基板を覆い、実装基板に接着される。そして、この樹脂フィルムによって、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合が補強される。

【0015】本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムは電子部品を封止してもよい。また、本発明の電子装置の製造方法において、電子部品の一方の面と実装基板の一方の面との間には空間が形成されてもよい。

【0016】また、本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムを接着する工程は、樹脂フィルムを加熱して、樹脂フィルムが流動性を有するようにした後に樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接着してもよい。

【0017】また、本発明の電子装置の製造方法において、樹脂フィルムを配置する工程は、実装基板に形成された孔を通して、実装基板の電子部品とは反対側から電子部品側の気体を吸引することによって、樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周囲の部分における実装基板の一方の面とに密着して電子部品および実装基板を覆うように、樹脂フィルムの形状を変化させる工程を含んでいてもよい。この場合、樹脂フィルムの形状を変化させる工程は、樹脂フィルムを軟化させた状態で、樹脂フィルムの形状を変化させてもよい。また、実装基板に形成された孔は、実装基板において電子部品が配置される領域の中央部に配置されていてもよい。また、本発明の電子装置の製造方法は、更に、樹脂フィルムを接着する工程の後で、孔を塞ぐ工程を備えていてもよい。また、実装基板に形成された孔は、実装基板において電子部品が配置される領域の周辺部に配

置され、この孔は、樹脂フィルムを接着する工程において樹脂フィルムによって塞がれてもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【第1の実施の形態】まず、図1を参照して、本発明の第1の実施の形態が適用される電子装置の構成について説明する。本実施の形態における電子装置10は、一方の面11aにおいて露出する導体パターン12を有する実装基板11と、一方の面13aにおいて接続電極14を有し、この接続電極14を有する面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように配置され、接続電極14が実装基板11の導体パターン12に電気的に接続され且つ機械的に接合された電子部品13と、電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように電子部品13および実装基板11を覆い、実装基板11に接着された樹脂フィルム15とを備えている。

【0019】実装基板11は、ガラス、樹脂またはセラミック等で形成されている。電子部品13は、例えば弹性表面波素子、振動子、高周波回路部品等であるが、その他の電子部品であってもよい。電子部品13は、前述のように、接続電極14を有する面13aが実装基板11に向くように配置されるフェースダウンボンディングによって、実装基板11に実装されている。電子部品13の一方の面13aと実装基板11の一方の面11aとの間には空間16が形成されている。

【0020】電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bは、樹脂フィルム15によって隙間なく覆われている。実装基板11の一方の面11aのうち、電子部品13の周辺の部分も、隙間なく樹脂フィルム15によって覆われている。また、樹脂フィルム15は、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続部分を含めて、電子部品13の全体を封止している。

【0021】樹脂フィルム15は、例えば、エポキシ樹脂等の熱硬化性の樹脂によって形成されている。樹脂フィルム15の厚みは、例えば50～150μmである。

【0022】次に、本実施の形態に係る電子装置10の製造方法の概略について説明する。この電子装置10の製造方法は、電子部品13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように、電子部品13と実装基板11とを配置し、電子部品13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する工程と、電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着して電子部品13および実装基板11を覆うように樹脂フィルム15を配置し、樹脂フィルム15を実装基板11に接

着する工程とを備えている。

【0023】次に、図2を参照して、本実施の形態において用いられる樹脂フィルム15の特性の一例を概念的に説明する。図2において、白丸および実線は、樹脂フィルム15の温度と任意の方向についての長さとの対応関係を示している。また、図2において、黒丸および破線は、樹脂フィルム15の特性との比較のために、BT

(Bismaleimide triazine) 樹脂のように温度変化に対して形状が安定している樹脂における温度と任意の方向についての長さとの対応関係を示している。温度変化に対して形状が安定している樹脂では、符号110で示したように、温度変化に対してほぼ直線的に長さが変化する。

【0024】樹脂フィルム15は、その温度が常温(室温)RTのときにはフィルム形状を維持している。符号101で示したように、樹脂フィルム15の温度を常温RTからガラス転移温度TGまで上げて行くと、樹脂フィルム15は徐々に軟化すると共に、温度変化に対してほぼ直線的に長さが変化するように膨張する。符号10

20 2で示したように、樹脂フィルム15の温度をガラス転移温度TGから硬化開始温度HTまで上げて行くと、樹脂フィルム15は流動性を有するようになると共に、急激に膨張する。符号103で示したように、樹脂フィルム15の温度を硬化開始温度HT以上とすると、樹脂フィルム15は硬化し始める。樹脂フィルム15の硬化が終了すると、符号104で示したように、樹脂フィルム15は収縮する。このとき、樹脂フィルム15には収縮する方向の力(以下、収縮力と言う。)が生じる。樹脂フィルム15の硬化が終了した後は、符号105で示したように、樹脂フィルム15は、温度を上げても再度、軟化したり、流動性を有したりすることなく、温度変化に対して形状が安定する。硬化開始温度HTは、樹脂フィルム15の特性によって異なるが、例えば150～200°C程度であり、エポキシ樹脂を用いて形成された樹脂フィルム15の場合には150°C前後である。また、樹脂フィルム15の硬化開始から硬化終了までに要する時間も、樹脂フィルム15の特性によって異なる。

【0025】なお、図2に示した樹脂フィルム15の特性は、あくまで概念的なものである。従って、例えば、40 単位時間あたりの温度変化量が変われば樹脂フィルム15の特性も変化する。

【0026】本実施の形態に係る電子装置10の製造方法では、例えば、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに均一に密着して電子部品13および実装基板11を覆うように、樹脂フィルム15の形状を変化させる。その後、更に樹脂フィルム15の温度を上げて、樹脂フィルム15が流動性を有するようにした後、樹脂

フィルム15を硬化させることによって、樹脂フィルム15を実装基板11に接着すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。樹脂フィルム15が硬化する際に、前述のように収縮力が発生する。この樹脂フィルム15の収縮力は、電子部品13を実装基板11側に押し付けるように作用する。これにより、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合がより確実に補強される。また、樹脂フィルム15が収縮することにより、樹脂フィルム15は、より緊密に電子部品13および実装基板11に密着する。

【0027】なお、樹脂フィルム15が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、常温において樹脂フィルム15を変形させて、その形状を決定し、その後、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させてよい。

【0028】また、ガラス転移温度以下の温度において樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15の形状を決定し、その後、ガラス転移温度以下の温度において比較的長い時間をかけて樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0029】また、樹脂フィルム15が紫外線によって軟化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。

【0030】また、樹脂フィルム15が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0031】ところで、本実施の形態において、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の方法としては、種々の方法を用いることができる。以下、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の方法（以下、単に接合方法と言う。）のいくつかの例について説明する。

【0032】まず、図3ないし図5を参照して、本実施の形態との比較のために、従来の接合方法の例について説明する。なお、図3ないし図5では、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の部分を、他の部分に比べて大きく描いている。

【0033】図3に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えは金よりなるバンプ14Aが設けられて

いる。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えは金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、バンプ14Aと接続部12Aは金属接合され、これにより、バンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続されると共に機械的に接合される。

【0034】図4に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えは金よりなるバンプ14Bが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えは金よりなる接続部12Aが設けられている。

この例では、バンプ14Bと接続部12Aは、導電性ペースト18によって電気的に接続される。その後、電子部品13と実装基板11との間にはアンダーフィル材19が充填され、このアンダーフィル材19の収縮力によって、バンプ14B、導電性ペースト18および接続部12Aの機械的接合が安定的に確保される。

【0035】図5に示した例では、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えは金よりなるバンプ14Aが設けられて

いる。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えは金よりなる接続部12Aが設けられている。この例では、バンプ14Aと接続部12Aは互いに接するように配置され、これにより、バンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続される。バンプ14Aおよび接続部12Aの周囲における電子部品13と実装基板11との間には、非導電性または異方性導電性の接合用ペースト20が注入される。そして、この接合用ペースト20の収縮力によって、バンプ14Aと接続部12Aとの機械的接合が安定的に確保される。

【0036】次に、図6ないし図8を参照して、本実施の形態における接合方法の例について説明する。なお、図6ないし図8では、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との電気的接続および機械的接合の部分を、他の部分に比べて大きく描いてい

る。

【0037】図6に示した例では、図3に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えは金よりなるバンプ14Aが設けられている。一方、実装基板11側

には、導体パターン12の一部をなす、例えは金よりなる接続部12Aが設けられている。バンプ14Aと接続部12Aは金属接合され、これにより、バンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続されると共に機械的に接合される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、この樹脂フィルム15の収縮力によって、バンプ14Aと接続部12Aとの機械的な接合が補強される。

【0038】図7に示した例では、図4に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えは金よりなる

バンプ14Bが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりも接続部12Aが設けられている。バンプ14Bと接続部12Aは、導電性ペースト18によって電気的に接続される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、アンダーフィル材19を用いることなく、樹脂フィルム15の収縮力によって、バンプ14B、導電性ペースト18および接続部12Aの機械的接合が安定的に確保される。

【0039】図8に示した例では、図5に示した例と同様に、電子部品13の接続電極14として、電子部品13の導体パターン17に接続された、例えば金よりも接続部12Aが設けられている。一方、実装基板11側には、導体パターン12の一部をなす、例えば金よりも接続部12Aが設けられている。バンプ14Aと接続部12Aは互いに接するように配置され、これにより、バンプ14Aと接続部12Aは電気的に接続される。バンプ14Aおよび接続部12Aの周囲における電子部品13と実装基板11との間には、非導電性または異方性導電性の接合用ペースト20が注入される。そして、この接合用ペースト20の収縮力によって、バンプ14Aと接続部12Aとの機械的接合が安定的に確保される。この例では、更に、本実施の形態における樹脂フィルム15が設けられている。そして、この樹脂フィルム15の収縮力によって、バンプ14Aと接続部12Aとの機械的接合が補強される。

【0040】なお、本実施の形態における接合方法は、図6ないし図8に示したものに限らず、フェースダウンボンディングにおける従来の接合方法をほとんど利用することができる。

【0041】次に、図9を参照して、電子部品13としての弾性表面波素子13Aの一例について説明する。図9に示した弾性表面波素子13Aは、圧電基板21と、この圧電基板21の一方の面に形成された櫛形電極22および導体パターン23と、導体パターン23の端部に形成された接続電極24とを有している。接続電極24は、図1等における接続電極14に対応する。弾性表面波素子13Aは、櫛形電極22によって発生される弾性表面波を基本動作に使用する素子であり、本実施の形態ではバンドパスフィルタとしての機能を有する。

【0042】図9において、記号“IN”を付した接続電極24は入力端子であり、記号“OUT”を付した接続電極24は出力端子であり、記号“GND”を付した接続電極24は接地端子である。また、図9において、符号25で示す破線で囲まれた領域は、弾性表面波伝搬領域を含み、その内側に封止材等が入り込まないようにする必要のある領域である。

【0043】次に、図10ないし図14を参照して、本実施の形態に係る電子装置10の製造方法について詳しく説明する。本実施の形態では、電子装置10を1個ずつ

つ製造してもよいし、複数の電子装置10を同時に製造してもよい。以下では、複数の電子装置10を同時に製造する場合について説明する。

【0044】本実施の形態に係る電子装置の製造方法では、まず、図10に示したように、電子部品13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように、実装基板11の上に電子部品13を配置し、電子部品13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する。次に、実装基板11の一方の面11aの形状とほぼ同じ平面形状に形成された樹脂フィルム15を、電子部品13および実装基板11を覆うように配置する。

【0045】なお、図10における実装基板11は、複数の電子部品13に対応する部分を含んだものである。そして、この実装基板11上には、複数の電子部品13が配置される。また、本実施の形態では、実装基板11には、各電子部品13が配置される領域の中央部において、孔31が形成されている。

【0046】次に、図11に示したように、樹脂フィルム15を加熱して樹脂フィルム15を軟化させた状態で、実装基板11の孔31を通して、実装基板11の電子部品13とは反対側から電子部品13側の気体を吸引する。ここでいう気体は、処理を行う際の雰囲気によって異なるが、空気、窒素ガス、不活性ガス等である。これにより、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに均一に密着して電子部品13および実装基板11を覆うように、樹脂フィルム15の形状を変化させる。このときの樹脂フィルム15の温度は、樹脂フィルム15が硬化する温度よりも低くなるようにする。このように、実装基板11の孔31を通して、実装基板11の電子部品13とは反対側から電子部品13側の気体を吸引して樹脂フィルム15の形状を変化させることにより、樹脂フィルム15の形状を容易に決定することができる。また、樹脂フィルム15を軟化させた状態で、樹脂フィルム15の形状を変化させることにより、樹脂フィルム15の形状をより容易に決定することができる。なお、樹脂フィルム15が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、樹脂フィルム15を加熱せずに、上述の吸引のみで樹脂フィルム15の形状を変化させてもよい。

【0047】なお、樹脂フィルム15が紫外線によって軟化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を軟化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を軟化させてもよい。

【0048】本実施の形態では、樹脂フィルム15を加熱する手段および実装基板11の電子部品13とは反対

側から電子部品13側の気体を吸引する手段として、減圧可能な加熱炉32を用いている。しかし、加熱する手段や気体を吸引する手段としては他の手段を用いてよい。加熱炉32は、実装基板11が載置されるヒーター33を有している。ヒーター33は、実装基板11および樹脂フィルム15を加熱する。ヒーター33には、実装基板11の孔31に連通する孔34が形成されている。加熱炉32内の気体を排出して加熱炉32内を減圧すると、ヒーター33の孔34と実装基板11の孔31を通して、実装基板11の電子部品13とは反対側から電子部品13側の気体が吸引される。

【0049】また、本実施の形態では、電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15に当接する枠状の治具30を用いて、電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧することによって、樹脂フィルム15を電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aに密着させていく。治具30によって樹脂フィルム15を加圧する方法としては、治具30の自重によって樹脂フィルム15を加圧する方法でもよいし、治具30を図示しない重りあるいは加圧装置によって下方に加圧することによって樹脂フィルム15を加圧する方法でもよい。なお、治具30は、樹脂フィルム15の形状を変化させる前に樹脂フィルム15の上に配置しておいてもよいし、樹脂フィルム15の形状を変化させた後に樹脂フィルム15の上に配置してもよい。また、複数の電子装置10を同時に製造する場合に用いられる治具30は、各電子部品13に対応した複数の枠状の部分の集合体になっている。

【0050】次に、図12に示したように、治具30によって電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように、樹脂フィルム15を実装基板11に接着する。具体的には、治具30によって電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、ヒーター33によって実装基板11および樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15の温度を樹脂フィルム15が硬化する温度以上とする。これにより、樹脂フィルム15を、流动性を有するようにした後、硬化させて、樹脂フィルム15を実装基板11に接着すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。

【0051】なお、樹脂フィルム15が紫外線によって硬化する樹脂によって形成されている場合には、樹脂フィルム15の温度を上げて樹脂フィルム15を硬化させる代わりに、樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。あるいは、樹脂フィルム15の温度を上げると共に樹脂フィルム15に紫外線を照射して樹脂フィルム15を硬化させてもよい。

【0052】次に、図13に示したように、必要に応じて、実装基板11の孔31を、封止材等よりなる栓部材35によって塞ぐ。次に、図13において符号41で示した切断位置で、実装基板11および樹脂フィルム15を切断して、個々の電子装置10を完成させる。図14は、図13に示した切断工程の前における実装基板11、電子部品13および樹脂フィルム15を示す平面図である。電子装置10を1個ずつ製造する場合における製造方法は、上述の実装基板11および樹脂フィルム15を切断する工程が不要になること以外は、複数の電子装置10を同時に製造する場合と同様である。

【0053】以上説明したように、本実施の形態に係る電子装置10の製造方法では、樹脂フィルム15が、電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように電子部品13および実装基板11を覆い、実装基板11に接着される。そして、この樹脂フィルム15によって、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合が補強される。また、本実施の形態では、電子部品13と実装基板11との間にアンダーフィル材は充填されない。従って、本実施の形態によれば、簡単な構成および簡単な工程で、電子部品13の動作に影響を与えることなく、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができる。

【0054】特に、樹脂フィルム15を接着する工程において、樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15が流動性を有するようにした後に樹脂フィルム15を硬化させることによって、樹脂フィルム15を実装基板11に接着するようにした場合には、樹脂フィルム15の硬化時の収縮力により、電子部品13の接続電極14と実装基板11の導体パターン12との機械的な接合の強度や接合の安定性をより確実に向上させることができる。

【0055】また、本実施の形態では、治具30によって電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように、樹脂フィルム15を実装基板11に接着するので、樹脂フィルム15を実装基板11に強固に接着することができる。これにより、樹脂フィルム15と実装基板11との接合状態を安定に保つことができる。

【0056】また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15によって電子部品13が封止されるので、簡単な構成および簡単な工程で、電子部品13の動作に影響を与えることなく、電子部品13を封止することができる。これにより、環境等に対する電子装置10の耐性を

確保することができる。なお、実装基板11の孔31が、電子部品13が配置される領域の中央部に配置されている場合でも、この孔31を栓部材35によって塞ぐことにより、確実に電子部品13の封止状態を保つことができる。また、孔31が電子部品13の封止状態に影響を与えないほど小さい場合には、孔31を塞がなくともよい。

【0057】また、本実施の形態によれば、電子部品13の一方の面13aと実装基板11の一方の面11aとの間に空間16が形成されているので、電子部品13の一方の面13aが他の物に接触することによって電子部品13の動作が影響を受けることを防止することができる。これは、特に、電子部品13が弾性表面波素子や振動子や高周波回路部品の場合に有効である。

【0058】これらのことから、本実施の形態によれば、電子装置10の信頼性を向上させることができる。また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15を用いて電子部品13の封止を行うので、キャップのような構造体を用いて電子部品13の封止を行う場合に比べて、電子装置10の小型化、軽量化、薄型化が可能になる。また、本実施の形態によれば、樹脂フィルム15を用いて電子部品13の封止を行うので、低コストで上述の各効果を得ることができる。

【0059】【第2の実施の形態】次に、図15ないし図18を参照して、本発明の第2の実施の形態に係る電子装置の製造方法について説明する。第1の実施の形態と同様に、本実施の形態でも、電子装置10を1個ずつ製造してもよいし、複数の電子装置10を同時に製造してもよい。以下では、複数の電子装置10を同時に製造する場合について説明する。

【0060】本実施の形態に係る電子装置の製造方法では、まず、図15に示したように、電子部品13の一方の面13aが実装基板11の一方の面11aに対向するように、実装基板11の上に電子部品13を配置し、電子部品13の接続電極14を実装基板11の導体パターン12に電気的に接続し且つ機械的に接合する。次に、実装基板11の一方の面11aの形状とほぼ同じ平面形状に形成された樹脂フィルム15を、電子部品13および実装基板11を覆うように配置する。

【0061】なお、図15における実装基板11は、複数の電子部品13に対応する部分を含んだものである。そして、この実装基板11上には、複数の電子部品13が配置される。また、本実施の形態では、実装基板11には、各電子部品13が配置される領域の周辺部において、複数の孔31が形成されている。孔31は、例えば、電子部品13を中心として互いに反対側の2箇所に設けられていてもよいし、電子部品13の4つの側部の外側の4箇所に設けられていてもよい。

【0062】次に、図16に示したように、樹脂フィルム15を加熱して樹脂フィルム15を軟化させた状態

で、実装基板11の孔31を通して、実装基板11の電子部品13とは反対側から電子部品13側の気体を吸引する。これにより、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに均一に密着して電子部品13および実装基板11を覆うように、樹脂フィルム15の形状を変化させる。このときの樹脂フィルム15の温度は、樹脂フィルム15が硬化する温度よりも低くなるようにする。なお、樹脂フィルム15が常温でも十分な柔軟性を有する場合には、樹脂フィルム15を加熱せずに、上述の吸引のみで樹脂フィルム15の形状を変化させてもよい。

【0063】本実施の形態では、樹脂フィルム15を加熱する手段および実装基板11の電子部品13とは反対側から電子部品13側の気体を吸引する手段として、第1の実施の形態と同様に、減圧可能な加熱炉32を用いている。しかし、加熱する手段や気体を吸引する手段としては他の手段を用いてもよい。

【0064】また、本実施の形態では、第1の実施の形態と同様に、電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15に当接する枠状の治具30を用いて、電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧することによって、樹脂フィルム15を電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aに密着させている。

【0065】次に、図17に示したように、治具30によって電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、樹脂フィルム15が電子部品13の実装基板11とは反対側の面13bと電子部品13の周辺の部分における実装基板11の一方の面11aとに密着するように、樹脂フィルム15を実装基板11に接着する。具体的には、治具30によって電子部品13の周辺の部分において樹脂フィルム15を実装基板11側に加圧しながら、加熱炉32のヒーター33によって実装基板11および樹脂フィルム15を加熱して、樹脂フィルム15の温度を樹脂フィルム15が硬化する温度以上とする。これにより、樹脂フィルム15を、流動性を有するようにした後、硬化させて、樹脂フィルム15を実装基板11に接着すると共に、樹脂フィルム15の形状を固定する。

【0066】次に、図18に示したように、符号41で示した切断位置で、実装基板11および樹脂フィルム15を切断して、個々の電子装置10を完成させる。本実施の形態では、実装基板11の孔31は、樹脂フィルム15を実装基板11に接着する工程において、樹脂フィルム15によって塞がれるので、第1の実施の形態における栓部材35によって孔31を塞がなくとも、確実に封止状態を保つことができる。

【0067】なお、図18では、個々の電子装置10における実装基板11に孔31が残るよう、実装基板1

1および樹脂フィルム15を切断している。しかし、孔31よりも電子部品13に近い位置で実装基板11および樹脂フィルム15を切断して、個々の電子装置10における実装基板11に孔31が残らないようにしてもよい。

【0068】本実施の形態におけるその他の構成、作用および効果は、第1の実施の形態と同様である。

【0069】なお、本発明は上記各実施の形態に限定されず、種々の変更が可能である。例えば、実装基板11における孔31は、吸引用に特別に設けたものに限らず、スルーホール等の既存の孔であってもよい。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1ないし9のいずれかに記載の電子装置の製造方法では、樹脂フィルムは、電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着するよう電子部品および実装基板を覆い、実装基板に接着される。そして、この樹脂フィルムによって、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合が補強される。従って、本発明によれば、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性の向上を図ることができるという効果を奏する。また、本発明によれば、治具によって、電子部品の周辺の部分において樹脂フィルムを実装基板側に加圧しながら、樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着するよう、樹脂フィルムを実装基板に接着するので、樹脂フィルムを実装基板に強固に接着することができ、これにより、樹脂フィルムと実装基板との接合状態を安定に保つことができるという効果を奏する。

【0071】また、請求項2記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムによって電子部品が封止されるので、簡単な工程で、電子部品の動作に影響を与えることなく、電子部品を封止することができるという効果を奏する。

【0072】また、請求項3記載の電子装置の製造方法によれば、電子部品の一方の面と実装基板の一方の面との間に空間が形成されるので、電子部品の一方の面が他の物に接触することによって電子部品の動作が影響を受けることを防止することができるという効果を奏する。

【0073】また、請求項4記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムを接着する工程は、樹脂フィルムを加熱して、樹脂フィルムが流動性を有するようにした後に樹脂フィルムを硬化させることによって、樹脂フィルムを実装基板に接着するようにしたので、電子部品の接続電極と実装基板の導体パターンとの機械的な接合の強度や接合の安定性をより確実に向上させることができるという効果を奏する。

【0074】また、請求項5ないし9のいずれかに記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムを配置する工程は、実装基板に形成された孔を通して、実装基板の電子部品とは反対側から電子部品側の気体を吸引することによって、樹脂フィルムが電子部品の実装基板とは反対側の面と電子部品の周辺の部分における実装基板の一方の面とに密着して電子部品および実装基板を覆うよう、樹脂フィルムの形状を変化させる工程を含むようにしたので、樹脂フィルムの形状を容易に決定することができるという効果を奏する。

【0075】また、請求項6記載の電子装置の製造方法によれば、樹脂フィルムの形状を変化させる工程は、樹脂フィルムを軟化させた状態で、樹脂フィルムの形状を変化させるようにしたので、樹脂フィルムの形状をより容易に決定することができるという効果を奏する。

【0076】また、請求項8記載の電子装置の製造方法によれば、実装基板に形成された孔は、実装基板において電子部品が配置される領域の中央部に配置され、樹脂フィルムを接着する工程の後で、この孔を塞ぐようにしたので、樹脂フィルムによって電子部品を封止する場合でも確実に封止状態を保つことができるという効果を奏する。

【0077】また、請求項9記載の電子装置の製造方法によれば、実装基板に形成された孔は、実装基板において電子部品が配置される領域の周辺部に配置され、この孔は、樹脂フィルムを接着する工程において樹脂フィルムによって塞がれるようにしたので、樹脂フィルムによって電子部品を封止する場合でも確実に封止状態を保つことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態が適用される電子装置の断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態において用いられる樹脂フィルムの特性の一例を概念的に示す説明図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態との比較のために従来の接合方法の一例を示す断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態との比較のために従来の接合方法の他の例を示す断面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態との比較のために従来の接合方法の更に他の例を示す断面図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態における接合方法の一例を示す断面図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態における接合方法の他の例を示す断面図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態における接合方法の更に他の例を示す断面図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態における電子部品として弾性表面波素子の一例を示す平面図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態に係る電子装置の

製造方法における一工程を示す説明図である。

【図11】図10に続く工程を示す説明図である。

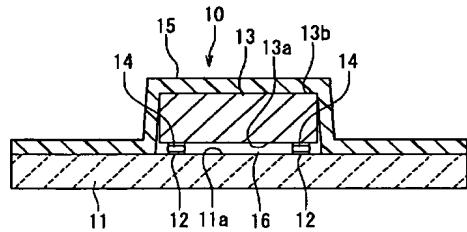
【図12】図11に続く工程を示す説明図である。

【図13】図12に続く工程を示す説明図である。

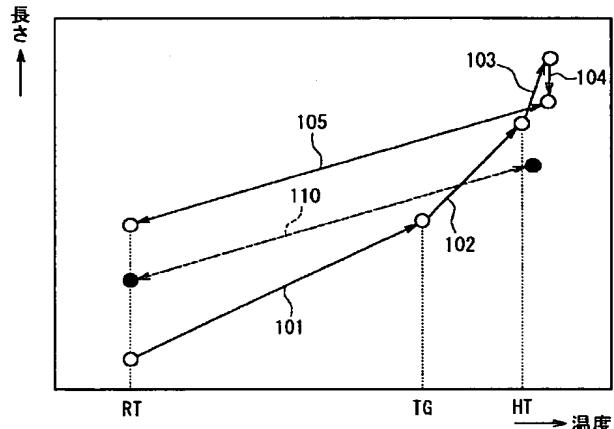
【図14】図13に示した切断工程の前における実装基板、電子部品および樹脂フィルムを示す平面図である。

【図15】本発明の第2の実施の形態に係る電子装置の製造方法における一工程を示す説明図である。

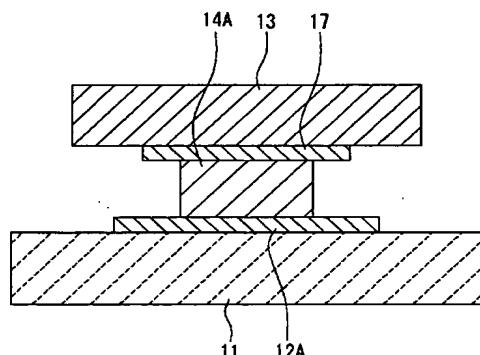
【図1】



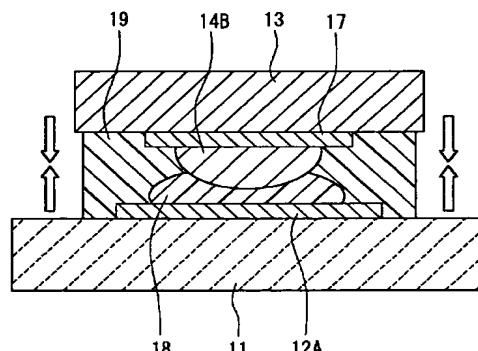
【図2】



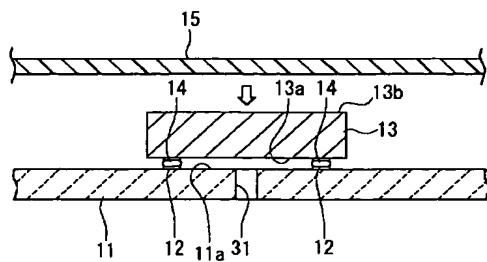
【図3】



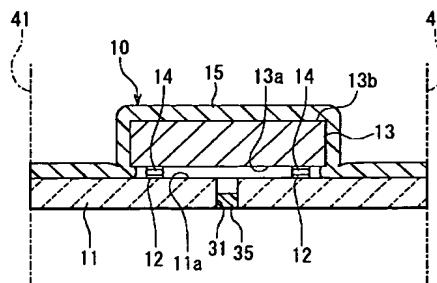
【図4】



【図10】



【図13】



【図16】図15に続く工程を示す説明図である。

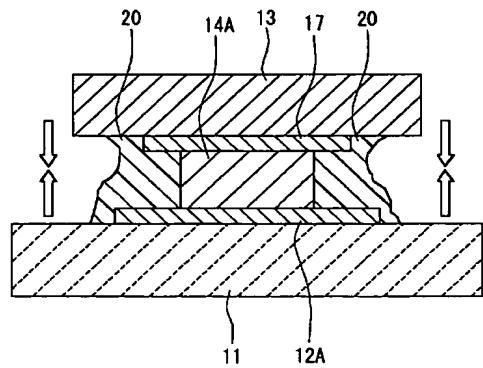
【図17】図16に続く工程を示す説明図である。

【図18】図17に続く工程を示す説明図である。

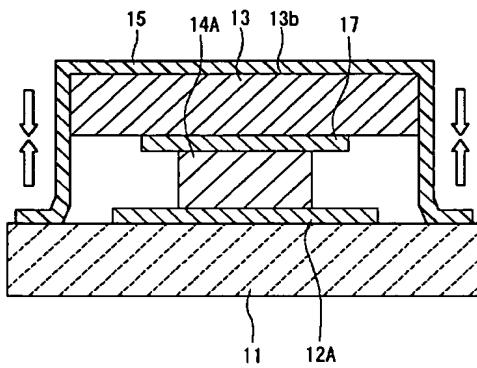
【符号の説明】

10…電子装置、11…実装基板、12…導体パター  
ン、13…電子部品、14…接続電極、15…樹脂フィ  
ルム、16…空間、30…治具、31…孔。

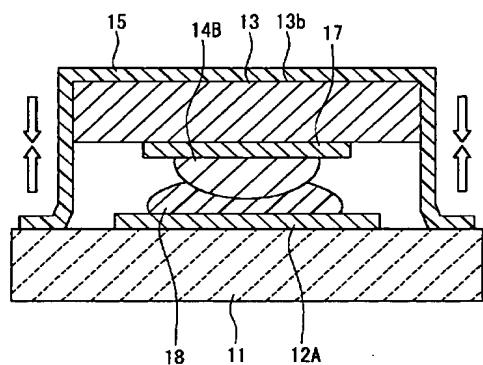
【図5】



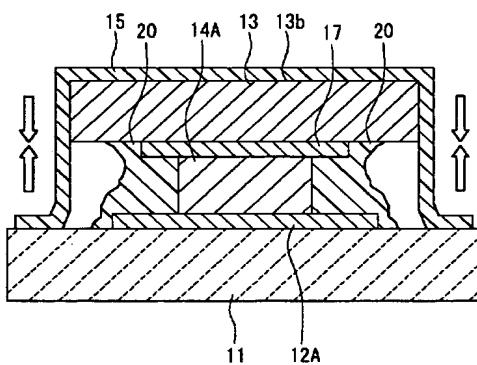
【図6】



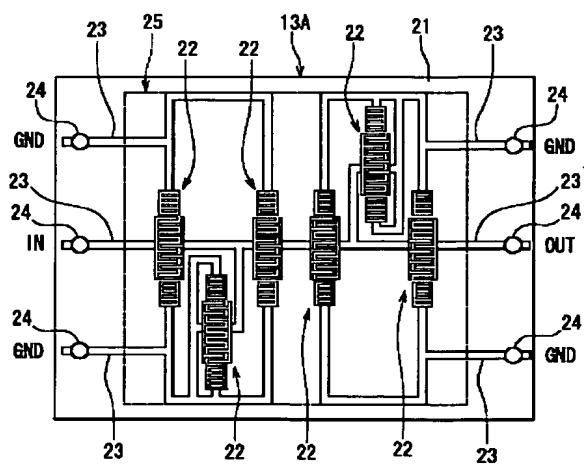
【図7】



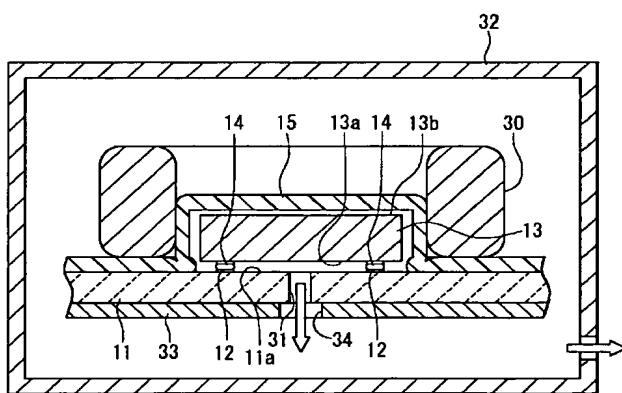
【図8】



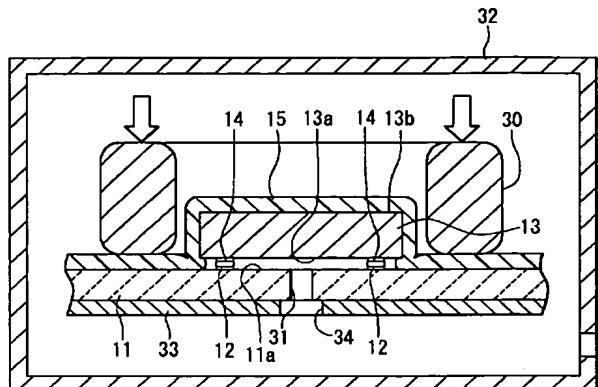
【図9】



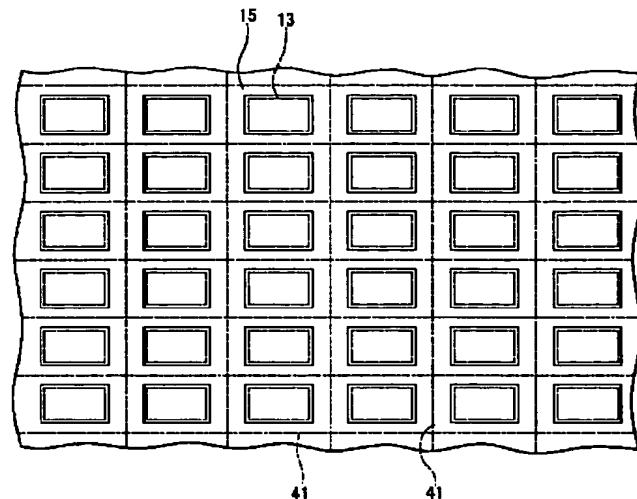
【図11】



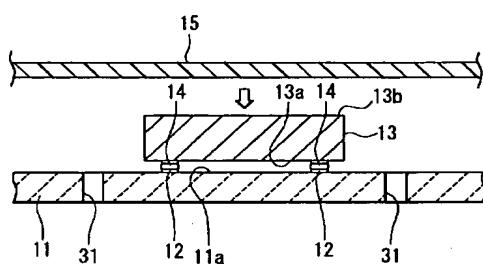
【図12】



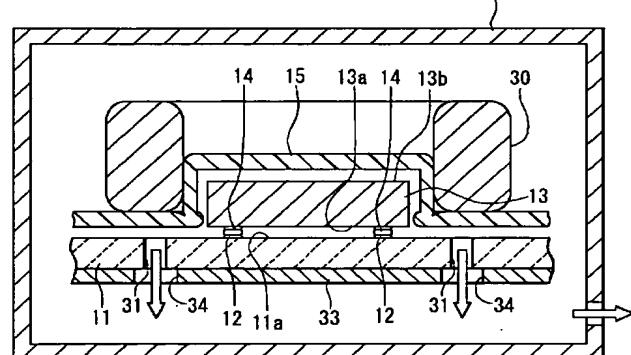
【図14】



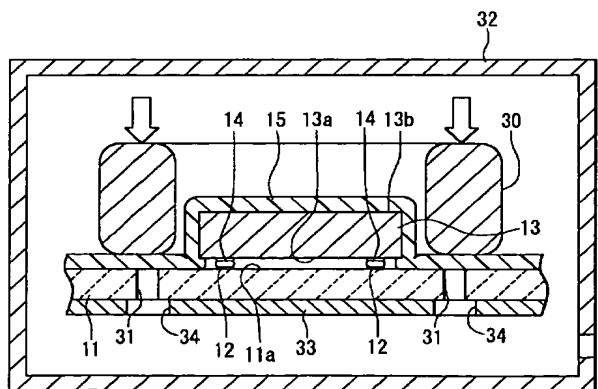
【図15】



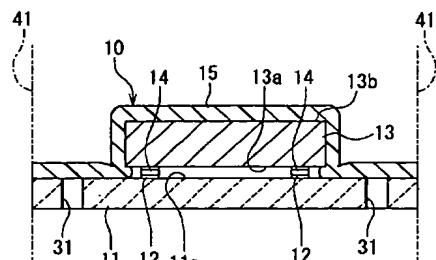
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 黒沢 文勝  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 テイ  
一ディーケイ株式会社内

(72)発明者 林 信一郎  
東京都中央区日本橋1丁目13番1号 テイ  
一ディーケイ株式会社内

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA03 CA24 GA10  
5E314 AA25 AA27 AA32 BB02 BB11  
CC15 EE03 EE10 FF01 FF21  
GG11  
5E319 AA03 AA07 AB05 AC17 BB16  
BB20 CC01 CC12 CC61 CC70  
CD15  
5F061 AA01 BA03 CA26 CB12 FA06